

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-122315

(43)Date of publication of application : 21.07.1983

(51)Int.Cl.

F02B 29/00
F02M 35/10

(21)Application number : 57-003971

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 13.01.1982

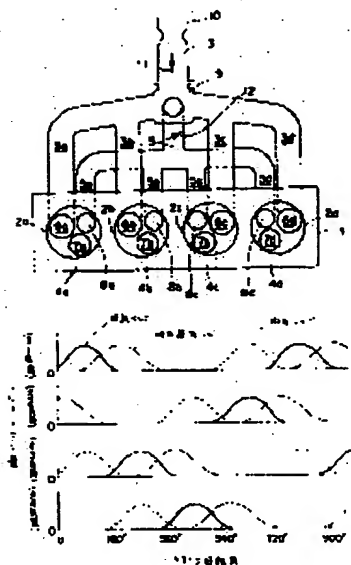
(72)Inventor : MORITA YASUYUKI
ODA HIROYUKI

(54) INTAKE DEVICE FOR MULTICYLINDER ENGINE

(57)Abstract

PURPOSE: To cause intake air returned to a gathering intake passage, to surely flow toward a cylinder, by providing the gathering intake passage to which a plurality of intake passages opened into the cylinders are gathered and by opening the downstream ends of intake return passages into the gathering intake passage.

CONSTITUTION: A four-cycle engine with four cylinders, the first, third, fourth and second of which are ignited in that order, is provided. Intake return valves 8aW8d are closed later than intake valves 6aW6d so that some of intake air sucked at the atmospheric pressure into the combustion chamber of the cylinder is pushed out of it through the intake return valve and returned to an intake passage through the corresponding of intake return passages 5aW5d in the process of compression.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58—122315

⑫ Int. Cl.³
F 02 B 29/00
F 02 M 35/10

識別記号 庁内整理番号
6657—3G
6657—3G

⑬ 公開 昭和58年(1983)7月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 多気筒エンジンの吸気装置

⑮ 特 願 昭57—3971

⑯ 出 願 昭57(1982)1月13日

⑰ 発 明 者 森田泰之
広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内

⑱ 発 明 者 小田博之

広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内

⑲ 出 願 人 東洋工業株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1
号

⑳ 代 理 人 弁理士 柳田征史 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

多気筒エンジンの吸気装置

2. 特許請求の範囲

一端が気筒内に開口するとともに他端が大気に開口して吸気行程時に吸入空気を供給する各吸気通路と、一端が気筒内に開口して圧縮行程時に気筒内の吸入空気の一部を前記吸気通路に還流させる各吸気還流通路と、該各吸気還流通路を開閉して吸気還流量を調整する制御弁とを有し、該制御弁を制御することによつて吸入空気の充填量を制御するようにした多気筒エンジンの吸気装置において、前記各吸気通路の他端を各吸気通路を集合する集合吸気通路を介して大気に開口するとともに該集合吸気通路に前記各吸気還流通路の他端を開口させたことを特徴とする多気筒エンジンの吸気装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は多気筒エンジンの吸気装置、さらに詳細には、気筒内に吸入した吸入空気の一部を圧縮行程時に吸気通路に還流させる吸気還流通路を備えた多気筒エンジンの吸気装置に関するものである。

吸気、圧縮、膨張、排気行程を繰り返すエンジンにおいて、吸気通路にスロットル弁を設けて吸入空気の充填量を制御するようにしたものにあつては、スロットル弁を絞つたときすなわち低負荷時に一般にポンピングロスと言われる機械損失が発生し、燃費を低下させることが認められていた。すなわちスロットル弁がある程度絞られた状態で吸気が行なわれると吸気負圧が発生し、ピストンを引き戻そうとする力(例えば、サイクルスリップエンジンにおいては下死点方向に移動しているピストンを上死点方向に引き戻そうとする力)が働いてエネルギーが損失されるのである。

上記のようなポンピングロスを防止するため、例えば特開昭 52-139819 号公報に示されているように、通常の吸排気通路に加えて、気筒内と吸気通路とを連通する吸気還流通路を設けるとともに、該吸気還流通路に吸気バルブよりも遅れて閉じる吸気還流バルブを設け、吸気は吸気通路を絞ることなく大気圧下で行ない、圧縮行程時に上記吸気還流バルブを抜けて吸気通路に還流される吸入空気の量を制御することによつて充填量を変えるようにした、いわゆる 3 ポートタイプのエンジン吸気装置が提供されている。

しかし従来の 3 ポートタイプのエンジン吸気装置においては、圧縮行程時に、吸気通路内の吸入空気が吸気通路上流方向に逆流する現象が新たに確認された。すなわち従来の 3 ポートタイプのエンジン吸気装置においては、ある気筒に設けられた吸気還流通路はこの気筒用の吸気通路に連通されていたため、吸気バルブが閉じられて大気圧状態の吸入空

気が充填している吸気通路に気筒内から吸入空気が還流されるようになり、吸気通路内の吸入空気が必然的に上流方向に逆流するのである。しかも還流される吸入空気は一度高温の気筒内を通過して熱膨張しており、この熱膨張のために一層上流まで逆流しやすくなっている。

燃料が混合された吸入空気が吸気通路を逆流すれば大変危険であり、また吸入空気量を検出してこの吸入空気量に応じて燃料噴射量を制御するようなエンジンにあつては、吸入空気量の検出が不正確になつて正しい燃料噴射制御を行なうことが不可能になる。

上記のような吸入空気の逆流を防止するためにはエンジンを多気筒とし、ある気筒の吸気還流通路をその気筒の吸気通路に接続せず、その気筒が圧縮行程にあるときに吸気が行なわれる他の気筒の吸気通路に接続することも考えられるが、このように吸気還流通路と吸気通路とを接続すると吸気還流通路の長

さがそれぞれで大きく異なり、各気筒における吸入空気の充填量がまちまちになつて出力が不揃いになり、ノッキング等の不都合が生じることがある。すなわち短い吸気還流通路によつて他の気筒から吸気が還流される気筒においては、還流吸気が流入しやすいから吸入空気の充填量が高くなり、反対に長い吸気還流通路によつて吸気が還流されてくる気筒においては充填量が低くなりがちである。例えば 1→3→4→2 気筒の順の点火順序を有する 4 気筒エンジンにおいては、上述のように吸気還流通路を形成すると、第 1 気筒から導かれる吸気還流通路は第 3 気筒の吸気通路に、同様に第 2 気筒、第 3 気筒、第 4 気筒から導かれる吸気還流通路はそれぞれ第 1 気筒、第 4 気筒、第 2 気筒の吸気通路に接続され、第 1、第 4 気筒の吸気通路に接続される吸気還流通路は比較的短くなり、第 2、第 3 気筒の吸気通路に接続される吸気還流通路は比較的長くなる、したがつて第 1、第 4 気筒の吸

入空気の充填量は比較的高くなり、第 2、3 気筒の吸入空気の充填量は比較的低くなつてしまう。

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、前述したような 3 ポートタイプの多気筒エンジンの吸気装置において吸入空気の逆流を起こさず、しかも各気筒間の吸入空気の充填量のバラつきを生じない吸気装置を提供することを目的とするものである。

本発明の多気筒エンジンの吸気装置は、前述したような 3 ポートタイプのエンジンの吸気装置において、各気筒に開口する複数の吸気通路を集合する集合吸気通路を設け、この集合吸気通路に各吸気還流通路の下流端を開口させたことを特徴とするものである。

集合吸気通路においては、エンジン運転中に常に気筒方向に吸入空気が流れているから、この集合吸気通路に戻された還流吸気は必ず気筒方向に流れるようになり、前述したような吸入空気の逆流が生じない。しかもある気

筒と、他の気筒専用の吸気通路とを直接吸気還流通路によつて接続する場合と異なり、各吸気還流通路の長さの差を均等にすることができるから、各気筒間の吸入空気の充填量のバラつきを極めて小さく抑えることが可能となる。

以下、図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明の1実施例による多気筒エンジンの吸気装置を概略的に示すものである。本実施例の吸気装置が設けられるエンジンは4サイクル4気筒レシプロエンジンであり、シリンダブロック1には第1気筒2a、第2気筒2b、第3気筒2c、第4気筒2dの4つの気筒が形成されている。各気筒2a、2b、2c、2dには、それぞれ吸気通路3a、3b、3c、3d、排気通路4a、4b、4c、4dおよび吸気還流通路5a、5b、5c、5dの3つの通路が開口されている。そしてそれぞれの通路と気筒内燃焼室との間には、例え

ばカムシャフト、カム、ロッカーム等からなる公知のバルブ駆動機構(図示せず。)によつて開閉される吸気バルブ6a、6b、6c、6d、排気バルブ7a、7b、7c、7dおよび吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dが配設されている。吸気通路3a、3b、3c、3dは集合部9において集合され、1本の集合吸気通路3に接続されている。集合吸気通路3には気化器10が設けられ、この気化器10の下流側には絞り弁11が設けられている。この絞り弁11は通常は全開状態に設定され、必要時、例えばエンジンブレーキ効果を高めるために吸気負圧を発生させる、等の場合に絞られる。

各気筒2a、2b、2c、2dに開口された吸気還流通路5a、5b、5c、5dは、開閉弁12が設けられた1本の集合吸気還流通路5に集合され、この集合吸気還流通路5の下流端は前記吸気通路の集合部9に開口されている。

以下、本実施例の吸気装置の作用について説明する。本実施例におけるエンジンは、一般の4サイクル4気筒エンジンと全く同様に1→3→4→2気筒の点火順序を有するものであり、各気筒の吸気バルブ6a、6b、6c、6d、排気バルブ7a、7b、7c、7dの開閉タイミングは第2図にそれぞれ実線、破線で示されるものとなつている。そして各吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dは、この種の3ポートタイプのエンジンの吸気装置において従来から行なわれていたように、同じ気筒の吸気バルブが閉じられてその気筒が圧縮行程に入つても開き続けるように駆動される。すなわち、この吸気還流バルブの開閉タイミングは第2図において1点鎖線で示されるものとなつている。本実施例の吸気装置においては吸気は大気圧下で行なわれるが、上述のように吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dはそれぞれ吸気バルブ6a、6b、6c、6dよりも遅れて閉じるので、気筒内燃焼室

に大気圧で吸入された吸入空気の一部は、圧縮行程時に該吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dを通過して気筒外に押し出され、吸気還流通路5a、5b、5c、5dを経て吸気通路に還流される。この吸気通路に還流される吸入空気の量は、実質的に開閉弁12の開度と吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dの開時期との関連性で決まるが、本実施例のように吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dの開タイミングが固定されたものにおいては例えばアクセルペダル等を介して開閉弁12の開度を調節することによつて制御可能であり、それによつて気筒内の吸入空気の充填量を変えることができる。すなわち本実施例では開閉弁12と吸気還流バルブ8a、8b、8c、8dとにより吸気還流量を制御する制御弁が構成されることになる。

以上は従来の3ポートタイプのエンジンの吸気装置においても達成されていた効果であるが、本実施例の吸気装置は本発明独特の吸

吸気通路5a, 5b, 5c, 5dの構造により、吸入空気の逆流が防止されるようになっている。以下、その点を詳述する。ある気筒が圧縮行程に入り、この気筒から押し出された一部の吸気は前述の通り吸気通路3a, 3b, 3c, 3dの集合部9に戻されるが、この集合部9においてはエンジンの運転中、吸気通路3a, 3b, 3c, 3dのうちのいずれかに進むような吸入空気の流れが必ず存在する。つまり第2図から明らかなように第1気筒2aの吸気バルブ6aが閉じてこの第1気筒2aが圧縮行程にあるとき、この圧縮行程にオーバーラップして第3気筒2cでは吸気バルブ6cが開かれて吸気が行われ、同様にして第3、第4、第2気筒2c, 2d, 2bの圧縮行程にオーバーラップしてそれぞれ第4、第2、第1気筒2d, 2b, 2aが吸気行程にあるからである。したがって集合部9に、第1気筒2aから押し出された逆流吸気は吸気通路3cを通過して第3気筒2cに、

同様に第3、第4、第2気筒2c, 2d, 2bから押し出された逆流吸気は吸気通路3d, 3b, 3aを経てそれぞれ第4、第2、第1気筒2d, 2b, 2aに逆流され、吸入空気が上流側に逆流することがない。

また、吸気通路5a, 5b, 5c, 5dを、吸気通路の集合部9に開口させたので、吸気通路バルブ→吸気通路→集合吸気通路→集合部→吸気通路→吸気バルブという逆流吸気の経路の長さは、各系統間であまり大差のないものとなる。したがって各気筒2a, 2b, 2c, 2dにおいて吸入される逆流吸気量はほぼ一致し、各気筒の吸入空気の充填量はほぼ同じものとなる。

以上説明した実施例の吸気装置は、4気筒のレシプロエンジン用のものであるが、本発明の吸気装置は4気筒以外、さらにはレシプロエンジン以外の多気筒エンジン用としても勿論形成可能である。

また上記の実施例においては、吸入空気の

逆流量は、集合吸気通路5内に設けられた開閉弁12の開度を調節することによって制御されるようになっているが、3ポートタイプのエンジンには上記のような開閉弁を用いずに、吸気通路バルブの開タイミングを3次元カムを用いて調節することによって吸入空気の逆流量を制御するようにしたものすなわち、吸気通路バルブのみにより吸気逆流量を制御する制御弁を構成したものもあり、本発明はこのようなタイプのエンジンにも勿論適用可能である。さらに、当然ながら本発明の吸気装置は、化油器を用いずに燃料噴射装置によって燃料供給を行なうエンジンにも適用可能である。

以上詳細に説明した通り本発明の多気筒エンジンの吸気装置は、3ポートタイプのエンジンにおいて、極めて簡単な構成によつて吸入空気の吸気通路内逆流を防止し、しかも各気筒間の出力の不均一を生じさせないものであり、その実用的価値は甚大である。

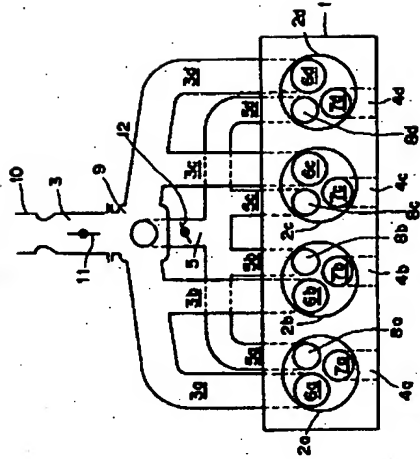
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の1実施例を示す概略図、

第2図は第1図の実施例におけるバルブ開閉タイミングを示すグラフである。

- 2a, 2b, 2c, 2d……気筒
- 3……集合吸気通路
- 3a, 3b, 3c, 3d……吸気通路
- 5a, 5b, 5c, 5d……吸気逆流通路
- 6a, 6b, 6c, 6d……吸気逆流バルブ
- 9……吸気通路の集合部
- 12……開閉弁

第1図



第2図

